

## Zur Windverbreitung der Esche

von OLAF SCHMIDT

Wie breitet sie sich die Baumart Esche aus? Gemeint ist hierbei nicht das Verbreitungsgebiet der Art, sondern die dynamische Ausbreitung der Samen. Der Beitrag soll vor allem die Ausbreitung der Eschensamen durch den Wind beleuchten.

### Ausbreitungsmechanismen der Pflanzen

Pflanzen besitzen verschiedene Ausbreitungsmechanismen. Die einfachste ist natürlich die **Schwerkraft**. Der Samen oder die Frucht reift und fällt zu Boden (**Barochorie**). Daneben gibt es auch Selbstverbreitung durch **pflanzeneigene Bewegungen** wie Überdruck und Schleudermechanismen, z. B. bei Springkraut (*Impatiens spec.*) und Spritzgurke (*Ecballium elatherium*) (**Autochorie**). Das **Ausstreuen der Samen durch äußere Kräfte** wird **Semachorie** genannt. Typisches Beispiel ist hier die Mohnkapsel, die sich öffnet und der Wind dann die Samen herausbläst. Im Wasser spielen schwimmfähige Samen und Früchte eine große Rolle, z. B. in tropischen Regenwäldern. Bei vielen dortigen Bäumen, aber auch z. B. bei unserer Erle, wird Samen mit dem Wasser transportiert und damit teilweise sehr weit über große Flussstrecken verbreitet (**Hydrochorie**). Wichtig für Gehölze ist auch die Verbreitung durch Tiere (**Zoochorie**). Letztendlich ist gerade diese ökologische Fragestellung der Ausbreitung von Gehölzen durch Tiere, vor allem durch Vögel, für Forstleute besonders interessant (z. B. Eichel- und Tannenhäher)!

Unsere Straucharten werden überwiegend durch Vogelarten verbreitet. Nur die Waldrebe (*Clematis vitalba*) und die Pimpernuss (*Staphylea pinnata*) setzen auf den Wind. Sonst sind die meisten der einheimischen Sträucher auf Vögel zum Transport ihrer Samen und somit ihrer Weiterverbreitung angewiesen. Deswegen locken die Sträucher Tiere mit attraktiven Früchten, meist rot oder schwarzblau, an. Vögel können das UV-Licht, das besonders gut von der Bereifung schwarzblauer Beeren, z. B. bei Schlehen, reflektiert wird, erkennen. Die Vögel fressen die Beeren, bekommen als „Belohnung“ das Fruchtfleisch und verbreiten eben mit dem Kot die Samen.

Menschliches Handeln (**Hemerochorie**) kann auch zur Verbreitung von Gehölzen führen, wie man z. B. bei den vielen eingeschleppten Pflanzenarten, den Neophyten, sieht. Man erklärt sich die rasche Wiedereinwanderung der Haselnuss nach der Eiszeit auch durch menschliche Tätigkeit. Unsere Vorfahren haben Haselnüsse als Nahrung gesammelt und damit zur Verbreitung dieser Art beigetragen.

Häufig herrscht im Pflanzenreich gerade bei Baumarten die Windverbreitung (**Anemochorie**) vor.

---

Präsident OLAF SCHMIDT leitet die LWF in Freising.

## Windverbreitung

Sind die Gehölzsamen winzig (unter 0,05 mg), werden sie vom Wind verfrachtet, wie Staub oder Pollenkörner auch. Im Englischen bezeichnet man daher solch winzige Samen treffend als „dust seeds“ (BONN und POSCHLOD 1998). Größere Samen, Teilfrüchte oder Früchte, besitzen bestimmte Einrichtungen, z. B. Flügel und Schirme, um besser mit dem Wind verbreitet zu werden. Diese morphologischen Anpassungen dienen dazu, bei größerem Gewicht der Samen die Fallgeschwindigkeit zu senken und damit größere Entfernungen zu überwinden.

Die **Ballonflieger** besitzen in blasig aufgetriebenen Früchten ein großes Gasvolumen mit einem kleinen Samen in der Mitte. Als Beispiele bei uns sind der **Blasenstrauch** (*Colutea arborescens*) und die **Pimper-** oder **Klappernuss** (*Staphylea pinnata*) bekannt. Auch der Samen der südeuropäischen **Hopfenbuche** (*Ostrya carpinifolia*) zählt zum Ballonfliegertyp.

Bei unseren Baumarten gibt es häufiger geflügelte Samen und Früchte zu sehen. Diese unterscheidet man wieder nach ihrem Bau und ihrem Flugverhalten in Gleitflieger und Dynamikflieger.

## Gleitflieger

Gleitflieger besitzen große Tragflächen und einen leichten Samen. Zu den typischen Segel- oder Gleitfliegern zählen die Erlen- und die Birkensamen.

Ist die Tragfläche als Scheibe ausgebildet und befindet sich der Samen in der Mitte, spricht man vom **Scheibenfliegertyp** (*Ulmus*). Dieser Scheibenfliegertyp ist weit verbreitet, z. B. auch bei einer amerikanischen Gehölzart, die den deutschen Namen **Kleeulme** oder **Hopfenstrauch** (*Ptelea trifoliata*) trägt.

## Dynamikflieger

Dynamikflieger führen beim Flug noch rotierende Bewegungen aus. Nach ihrem Bau und Flugverhalten unterscheidet man weiter in **Schraubenflieger** und **Schraubendrehflieger**. Bei den Schraubenfliegertypen handelt es sich um ein in der Natur häufiges Prinzip. Der Samen, die Teilfrucht oder Frucht wird durch einen häufig einseitig verstärkten Flügel in rotierende Bewegung versetzt. Die bekannteste Verbreitungseinheit dieses Types ist die Teilfrucht des Ahorns. Aber auch Linde und Hainbuche zählen mit ihren Tragblättern hierzu.

Die Früchte der Esche gehören zum **Schraubendrehfliegertyp**, der neben der Drehung um den Schwerpunkt noch zusätzlich rotierende Bewegungen um ihre Längsachse ausführt (HECKER 1981). Sie reifen von August bis Oktober, sind braun gefärbt, zungenförmig geflügelt und befinden sich an büschelig hängenden Ständen (SCHÜTT, SCHUCK, STIMM 1992).

Beim Schraubendrehfliegertyp ähneln sich die Früchte verschiedener Baumarten morphologisch sehr. Die Natur kommt so in unterschiedlichen Gattungen zu ähnlichen Konstruktionen, z. B. beim Tulpenbaum, bei der Esche oder beim Götterbaum.

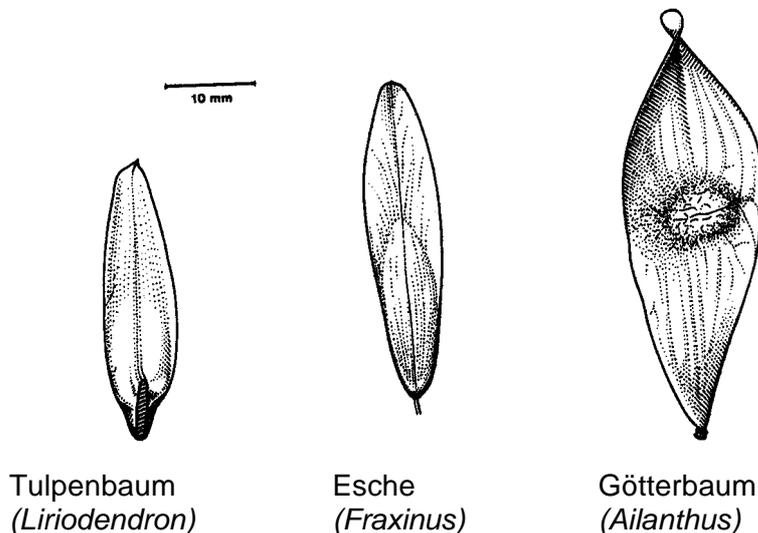


Abb. 1: Baumsamen des Schraubendrehfliegertyps (nach HECKER 1981)

### Sinkgeschwindigkeit und Fruchtausbreitung

Die Früchte und Samen unterscheiden sich in Gewicht und Größe der Tragflächen (Abb. 1). Wie wirkt sich dies auf die Effektivität und Verbreitung aus? Daneben ist die Höhe, in der die Verbreitungseinheit startet, entscheidend. Deswegen

Tab. 1: Sinkgeschwindigkeiten [cm/s] verschiedener Früchte bei ruhiger Luft (nach KOHLERMANN 1950)

Baumart	Sinkgeschwindigkeit [cm/s]
Sandbirke	25
Götterbaum	57
Weißtanne	106
Spitzahorn	107
Bergahorn	115
Hainbuche	120
Tulpenbaum	125
Esche	214

werden unsere Sträucher überwiegend nicht durch den Wind verbreitet, weil die Früchte eines zwei Meter hohen Strauches längst am Boden liegen, bis der Wind richtig ansetzen kann. Bei einer Starthöhe von 30 Metern und darüber ist eine andere Ausgangsposition gegeben. Daneben kommt es auch auf die Windgeschwindigkeiten an. Je stärker der Wind bläst, umso weiter werden die Samen verbreitet. Hier gibt es intensive Untersuchungen (DINGLER 1889, KOHLERMANN 1950) über die pflanzlichen Flugorgane. Ein Ergebnis dieser Untersuchungen sind die Sinkgeschwindigkeiten verschiedener Früchte in der Luft (Tab. 1).

Die Sandbirke mit ihren winzig kleinen Samen

und den großen Tragflächen sinkt als Gleitflieger also sehr langsam, nur 25 cm in der Sekunde. Auch der Götterbaum von Schraubendrehfliegertyp sinkt sehr langsam. Deswegen können solche Arten weit verbreitet werden. Gerade in den zerbombten Städten nach dem zweiten Weltkrieg, z. B. Berlin, war der Götterbaum auf allen Trümmerhalden vorhanden, weil er sich durch den Wind sehr weit und sehr gut ausbreiten konnte. Im Vergleich sieht man, dass unsere Esche mit 214 cm pro Sekunde am schnellsten sinkt. Betrachtet man nur die Sinkgeschwindigkeit, ist die Ausbreitungsfähigkeit der Esche deutlich geringer als die der Sandbirke, aber auch geringer als die des Bergahorns und der Hainbuche.

Die Fruchtausbreitung der Esche hat WAGNER (1997) mit Streufallgeräten untersucht. Die meisten Früchte fallen in den ersten 20 bis 30 Metern zu Boden. Einzelfrüchte können viel weiter fliegen. Für die Esche hat WAGNER eine mittlere Ausbreitungsdistanz der Früchte von 52 Metern ermittelt. 84 % aller Früchte fielen im Umkreis von 84,5 Metern um den Mutterbaum, die allermeisten dabei aber bis 20 Meter um den Mutterbaum.

Die geringere Ausbreitungsdynamik im Vergleich zu Ahorn oder Hainbuche kompensiert die Esche dadurch, dass die Früchte sehr lange am Baum, auch über den Winter, hängen bleiben („Wintersteher“). Im Winter treten bei uns die höheren Windgeschwindigkeiten auf. Damit hat die Esche dann bessere Möglichkeiten, ihre Früchte dem Wind mit auf die Reise zu geben. Bei dem bereits erwähnten Versuch waren bis zum 23. November nur 50 % der Früchte abgelöst, also hing immer noch die Hälfte der Früchte in der Baumkrone. Die Ablöseperiode der Früchte beträgt bei der Esche über 200 Tage! Dies könnte man als eine Anpassung, die höheren Windgeschwindigkeiten im Winter für die Verbreitung auszunutzen, deuten.

### **Waldbauliche Schlussfolgerung**

Die Windverbreitung besitzt im Pflanzenreich und hier besonders bei unseren einheimischen Baumarten eine herausragende Bedeutung. Wenn wir all diese ökologischen Bedingungen der Fruchtausbreitung im Hinblick auf die waldbauliche Schlussfolgerung und der Ausbreitungsdynamik der Eschenfrüchte zusammenfassen, kann man sagen, dass eine waldbaulich nutzbare Naturverjüngung auf einen Bereich von weniger als 100 Meter um den Mutterbaum beschränkt bleibt. Einzelne Samen fliegen weiter. Rechnet man aber diese Entfernungen in Fläche um, stellt man fest, dass ein Eschenmutterbaum in der Lage ist, eine Fläche von 0,5 bis 2 Hektar ausreichend mit Naturverjüngung zu belegen. Sicherlich werden Praktiker erfahrungsgemäß diesen Wert in dieser Größenordnung bestätigen können.

Insgesamt bietet die Ausbreitungsbiologie unserer einheimischen Gehölze ein ökologisch überaus spannendes und interessantes Kapitel.